**الطاقة**

الطاقة هي إحدى صور الوجود، فالكون مكون من أجرام وطاقة. منذ النظرية النسبية لاينشتاين نعرف تكافؤ المادة والطاقة، فالطاقة يمكن ان تتحول إلى مادة وبالعكس يمكن للمادة أن تتحول إلى طاقة. وقد رأينا تحول المادة إلى طاقة في اختراع القنبلة الذرية.

يمكن للطاقة أن تأخذ أشكالًا متنوعة منها طاقة حرارية، كيميائية، كهربائية، إشعاعية ، نووية، طاقة كهرومغناطيسية، وطاقة حركية. هذه الأنواع من الطاقة يمكن تصنيفها بكونها طاقة حركية أو طاقة كامنة، في حين أن بعضها يمكن أن يكون مزيجًا من الطاقتين الكامنة والحركية معًا، وهذا يدرس في الديناميكا الحرارية.

جميع أنواع الطاقة يمكن تحويلها من شكل لآخر بمساعدة أدوات بسيطة أو أحياناً تستلزم تقنيات معقدة مثلاً من الطاقة الكيميائية إلى الكهربائية عن طريق الأداة الشائعة البطاريات أو المركمات، أو تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية وهذا نجده في محرك احتراق داخلي، أو تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، وهكذا.

وقد بينت نظرية النسبية لأينشتاين أن المادة والطاقة هما صورتان لشيء واحد، وعرفنا تكافؤ المادة والطاقة ، هذا الاكتشاف اكتشفة أينشتاين عام 1905 وكتبه في النظرية النسبية الخاصة ، ويعبر عن تكافؤ الطاقة والمادة بمعادلته الشهيرة : E=mc2. هذا الاكتشاف الذي نتج عنه اختراع القنبلة الذرية التي ألقيت على هيروشيما عام 1945 وأنهت الحرب العالمية الثانية بين اليابان والولايات المتحدة. ونعرف تحول المادةmatter إلى طاقة من الانشطار النووي و الاندماج النووي.

مصطلحات الطاقة وتحولاتها مفيدة جداً في شرح العمليات الطبيعية. فحتى الظواهر الطقسية مثل الريح، والمطر والبرق والأعاصير تعتبر نتيجة لتحولات الطاقة التي تأتي من الشمس على الأرض. الحياة نفسها تعتبر أحد نتائج تحولات الطاقة: فعن طريق التمثيل الضوئي يتم تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كيميائية في النباتات ، يتم لاحقا الاستفادة من هذه الطاقة الكيميائية المختزنة في عملية التمثيل الغذائي للكائنات الحية والإنسان. ومن النبات ينتج الخشب وهو مصدر آخر للطاقة يرجع أصلها إلى الشمس.

ضمن الاستخدام الاجتماعي: تطلق كلمة "طاقة" على كل ما يندرج ضمن مصادر الطاقة، إنتاج الطاقة، واستهلاكها وأيضا حفظ موارد الطاقة. بما أن جميع الفعاليات الاقتصادية تتطلب مصدرا من مصادر الطاقة، فإن توافرها وأسعارها هي ضمن الاهتمامات الأساسية والمفتاحية. في السنوات الأخيرة برز استهلاك الطاقة كأحد أهم العوامل المسببة للاحترار العالمي مما جعلها تتحول إلى قضية أساسية في جميع دول العالم. الطاقة هي القدرة على بذل جهد.

**تحول الطاقة**

يمكن تحويل الطاقة الكيميائية المختزنة في بطارية الجيب إلى ضوء. كما تتحول الطاقة الكيميائية المختزنة في بطارية الرصاص إلى طاقة كهربائية. أو تحويل طاقة أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية عن طريق لوح ضوئي.

كمية الطاقة الموجودة في العالم ثابتة على الدوام، فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم (قانون حفظ الطاقة)، وإنما تتحول من شكل إلى آخر. وعندما يبدو أن الطاقة قد استنفذت، فإنها في حقيقة الأمر تكون قد تحولت إلى صورة أخرى، لهذا نجد أن الطاقة هي قدرة للقيام بالشغل تكون نتيجته مثلا طاقة حركية أو طاقة إشعاعية. فالطاقة التي يصاحبها حركة يطلق عليها طاقة حركة. والطاقة التي لها صلة بالموضع (الجاذبية) يطلق عليها طاقة الوضع (جهدية). فالبندول المتأرجح تختزن به طاقة وضع عند نقطتي النهائية (أعلى نقطتين أثناء حركة البندول ، يمين ويسار) ، وعند كل نقطة نهائية لاهتزاز البندول تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية لذلك يعود في اتجاه وضع التوازن (أسفل) ومنه إلى النقطة النهائية الثانية ، وهكذا.

الطاقة توجد في عدة أشكال كالطاقة الميكانيكية (حركية)، والطاقة الحرارية، والطاقة الكيميائية ، والطاقة الكهربائية، والطاقة الإشعاعية.

أثبت اينشتاين تكافؤ المادة والطاقة في نظرية النسبية، أي يمكن تحول المادة إلى طاقة وهذا ما يحدث في الشمس (اندماج نووي)، كما يمكن أن تتحول الطاقة إلى مادة مثلما في إنتاج زوجي حيث يتحول شعاع غاما إلى إلكترون وبوزيترون.

**أنواع الطاقة**

تعتبر الطاقة الحيوانية أول طاقة شغل استخدمها الإنسان في فجر الحضارة عندما استخدم الحيوانات الأليفة في أعماله ثم شرع واستغل قوة الرياح في تسيير قواربه لآفاق بعيدة واستغل هذه الطاقة مع نمو حضارته واستخدمها كطاقة ميكانيكية في إدارة طواحين الهواء وفي إدارة عجلات ماكينات الطحن ومناشير الخشب ومضخات رفع الماء من الآبار وغيرها وهذا ما عرف بالطاقة الميكانيكية.

**طاقة حرارية**

نجد الطاقة الحرارية في المحركات البخارية التي تحول الطاقة الكيميائية للوقود إلى طاقة ميكانيكية. فالآلة البخارية يطلق عليها آلة احتراق خارجي، لأن الوقود يحرق خارج المحرك في غلاية لتوليد البخار الذي بدوره يدير المحرك. لكن في القرن التاسع عشراخترع محرك الاحتراق الداخلي، مستخدما وقودا يحترق داخل الآلة (مثلما في السيارة، حيث يحترق البنزين داخل المحرك)، فتصبح مصدرا للطاقة الميكانيكية التي أستغلت في عدة أغراض كتسيير السفن والعربات والقطارات. ومن نماذج الوقود الحيوي الرخيص وقود روث الحيوانات الصلب.

الطاقة غير المتجددة نحصل عليها من باطن الأرض كسائب كما في النفط وكغاز كما في الغاز الطبيعي أو كمادة صلبة كما في الفحم الحجري وهي غير متجددة لأنه لايمكن صنعها ثانية أو استعواضها مجددا في زمن قصير وتلك المصادر هي أصلا تكونت من الطاقة الشمسية واختزنت في النفط والفحم والغاز وترجع جميع مصادر الطاقة المتجددة أيضا إلى الطاقة الشمسية (ماعدا الطاقة النووية) مصادر الطاقة المتجددة نجدها في طاقة الكتلة الحيوية التي تُستمد من مادة عضوية كإحراق النباتات وعظام الحيوانات وروث البهائم والمخلفات الزراعية فعندما نستخدم الخشب أو أغصان الأشجار أو روث البهائم في اشتعال الدفايات أو الأفران فهذا معناه أننا نستعمل وقود الكتلة الحيوية وفي الولايات المتحدة تستغل طاقة الكتلة الحيوية في توليد نحو 3% من مجمل الطاقة لديها لتوليد 10 آلاف ميجا وات من القدرة الكهربائية

وتستغل طاقة الحرارة الأرضية لتوليد الكهرباء والتسخين وهي تحتاج إلى حفر أبار عميقة بين 400 متر إلى 2000 متر لاستخراج الماء الساخن منها واستغلاله في التدفئة أو لتوليد الكهرباء

**طاقة كهربائية**

في القرن 19 ظهر مصدر آخر للطاقة وهو الطاقة الكهربائية والتي تعرف بالكهرباء ويمكن الحصول على الكهرباء من الطبيعة عن طريق الصواعق والاحتكاك وهذا صعب وغير مجدٍ اقتصادياً ولكن يمكن توليد الكهرباء بعدة طرق أخرى منها الكيميائية مثل البطاريات أو عن طريق تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية وذلك بتحريك سلك موصل في مجال مغناطيسي كما في المولدات الكهربائية أو بتسخين مزدوج حراري كما في المزدوجة الحرارية

في البطاريات تكون الكهرباء المتولدة ذات تيار مستمر

في المولدات الكهربائية تكون الكهرباء المولدة في الغالب ذات تيار متردد ويمكن أن تكون الكهرباء ذات تيار مستمر

**طاقة نووية**

ثم ظهرت الطاقة النووية التي استخدمت في المفاعلات النووية حيث يجري الانشطار النووي الذي يولد حرارة هائلة تولد البخار الذي يدير المولدات الكهربائية أو محركات السفن والغواصات لكن مشكلة هذه المفاعلات النووية تكمن في نفاياتها المشعة واحتمال حدوث تسرب إشعاعي أو انفجار المفاعل كما حدث في مفاعل تشيرنوبل الشهير

**طاقة كهرمائية**

وطاقة كهرمائية التي تتولد من السدود حاليا نصف الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية تأتي من الطاقة الكهرمائية وهي قوة دفع المياه التي تدير التوربينات والتي بدورها تسيّر مولد الكهرباء كما يحدث في مصر في السد العالي وفي أمريكا تمثل كهرباء الطاقة المائية 12% من جملة الكهرباء المنتجة ويمكن مضاعفتها إلي 72 ألف ميجاوات حيث تتوفر مياه الأنهار والبحيرات

**طاقة الرياح**

هناك أيضا طاقة قوة الرياح حيث تُستخدم مراوح كبيرة تدور بالهواء والرياح وبواسطة مولد كهربائي تقوم بإنتاج التيار الكهربائي كانت قوة الرياح تستغل في إدارة طواحين الهواء ومضخات رفع المياه كما إتبع في هولندا عندما نزح الهولنديون مساحات مائية من البحر لتوسيع الرقعة الزراعية عندهم سبب عدم انتشارها في العالم أصواتها المزعجة وقتلها للطيور التي ترتطم بشفراتهاالسريعة وعدم توفر الرياح في معظم المناطق بشكل مناسب

**طاقة المد والجزر**

تستغل طاقة المد والجزر التي تبلغ في بعض المناطق قدرا مناسبا في إنتاج الطاقة الكهربائية تستغل طاقة المد والجزر في فرنسا والولايات المتحدة الإمريكية

**طاقة كيميائية**

في البطاريات تستغل الطاقة الكيميائية في توليد التيار الكهربائي وفي المراكم المستخدم في هاتف محمول وهي تنتج التيار الكهربائي من التفاعل الكيميائي أيضا في خلايا الطاقة التي تستغل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج الكهرباء من خلال تفاعل كهربائي كيميائي

ويرافق جميع العمليات الكيميائية تغير في المواد أي تختفي مواد وتنتج مواد أخرى وجميع العمليات الكيميائية مصحوبة بتغير في الطاقة نطلق اسم طاقة كيماوية على الحرارة المنطلقه إلى الوسط المحيط لتفاعل كيمائي أو الطاقة التي تمتصها العملية من الوسط المحيط.

**طاقة إشعاع**

تنتقل الطاقة الشمسية إلى الأرض كطاقة إشعاعية في صورة الضوء، وهو موجات كهرومغناطيسية. كذلك تصدر النجوم طاقتها بصفة أساسية في صورة إشعاع.

**مصادر الطاقة الطبيعية:-**

**طاقة البترول**

البترول عبارة عن سائل كثيف، قابل للاشتعال، بني غامق أو بني مخضر، يوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية. وأحياناً يسمى نافثا، من اللغة الفارسية ("نافت" أو "نافاتا" والتي تعني قابليته للسريان). وهو يتكون من خليط معقد من الهيدروكربونات، وخاصة من سلسلة ألكان، ولكنه يختلف في مظهره وتركيبه ونقاوته بشدة من مكان لأخر. وهو مصدر من مصادر الطاقة الأولية الهام للغاية (حسب إحصائيات الطاقة في العالم). البترول هو المادة الخام لعديد من المنتجات الكيميائية، اللدائن.

**طاقة الوقود**

الوقود له أنواع مختلفة من أهمها الوقود الأحفوري وهو الذي يشمل كل من النفط والفحم والغاز، والذي أستخدم بإسراف منذ القرن الماضي ولا يزال يستخدم بنفس الإسراف مع ارتفاع أسعاره يوماً بعد يوم، مع أضراره الشديدة للبيئة. ومثله وقود السجيل وهو مثل النفط يكون مخلوط مع الرمال.

من أنواع الوقود الأخرى هو الوقود الخشبي والذي يغطي استخدامه حوالي 6% من الطاقة الأولية العالمية، وهناك الوقود المستخرج من النفايات الحيوانية أو المياه الثقيلة للمجاري، حيث بالمستطاع استخدام هذه النفايات في توليد الطاقة بالاعتماد عليها بعد عمليات التخمير، وتستخدم في العديد من دول العالم معالجة المياه الثقيلة للاستفادة من الغازات المنبعثة لأغراض توفير الطاقة.

من الطرق الحديثة والنظيفة في توفير الوقود النظيف يمكن أن يكون من نباتات الأشجار سريعة النمو، أو بعض الحبوب أو الزيوت النباتية أو المخلفات الزراعية أو بقايا قصب سكر، أمكن تحويل بعض منتجات السكر إلى كحول لاستخدامه كوقود للسيارات وكذلك زيت النخيل. يتميز هذا النوع من الوقود بأنه يقلل من التلوث، حيث لا حاجة هناك لاستعمال الرصاص في مثل هذا النوع من الوقود لرفع أوكتان الوقود كما هو الحال في البنزين المستحصل عليه من النفط الأحفوري، ومن ثم فإنه بنزين خال من الرصاص.

هناك الوقود النووي وتحطه الكثير من المشاكل والقوانين الضابطة والتي قد لا تخلو من ازدواجية في المعايير وإجحاف بالسماح لاستخدامها على البعض، إضافة لخطورة استخدامها وتأثيرها السيئ على البيئة.

**الطاقة الشمسية**

الطاقة الشمسية هي الطاقة الأم فوق كوكبنا، حيث تنبعث من أشعتها كل الطاقات المذكورة سابقاً لأنها تسير كل ماكينات وآلية الأرض بتسخين الجو المحيط واليابسة وتولد الرياح وتصريفها، وتدفع دورة تدوير المياه، وتدفيء المحيطات، وتنمي النباتات وتطعم الحيوانات. ومع الزمن تكون الوقود الإحفوري في باطن الأرض. وهذه الطاقة يمكن تحويلها مباشرة أو بطرق غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة. تعتبر أشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية، وطيفها المرئي يشكل 49% منها، والغير مرئي منها يسمى بالأشعة الفوق البنفسجية، ويشكل 2%، والأشعة تحت الحمراء 49%.

الطاقة الشمسية تختلف حسب حركتها وبعدها عن الأرض، فتختلف كثافة أشعة الشمس وشدتها فوق خريطة الأرض حسب فصول السنة فوق نصفي الكرة الأرضية وبعدها عن الأرض وميولها ووضعها فوق المواقع الجغرافية طوال النهار أو خلال السنة، وحسب كثافة السحب التي تحجبها، لأنها تقلل أو تتحكم في كمية الأشعة التي تصل لليابسة، عكس السماء الصحوة الخالية من السحب أو الأدخنة. وأشعة الشمس تسقط على الجدران والنوافذ واليابسة والبنايات والمياه، وتمتص الأشعة وتخزنها في كتلة حرارية [بالإنجليزية]. هذه الحرارة المخزونة تشع بعد ذلك داخل المباني. تعتبر هذه الكتلة الحرارية نظام تسخين شمسي يقوم بنفس وظيفة البطاريات في نظام كهربائي شمسي (الفولتية الضوئية). فكلاهما يختزن حرارة الشمس لتستعمل فيما بعد.

والمهم معرفة أن الأسطح الغامقة تمتص الحرارة ولا تعكسها كثيراً، لهذا تسخن. عكس الأسطح الفاتحة التي تعكس حرارة الشمس، لهذا لا تسخن. والحرارة تنتقل بثلاث طرق، إما بالتوصيل من خلال مواد صلبة، أو بالحمل من خلال الغازات أو السوائل، أو بالإشعاع. من هنا نجد الحاجة لانتقال الحرارة بصفة عامة لنوعية المادة الحرارية التي ستختزنه، لتوفير الطاقة وتكاليفها. لهذا توجد عدة مبادئ يتبعها المصممون لمشروعات الطاقة الشمسية، من بينها قدرة المواد الحرارية المختارة لتجميع وتخزين الطاقة الشمسية حتى في تصميم المباني واختيار مواد بنائها حسب مناطقها المناخية سواء في المناطق الحارة أو المعتادة أو الباردة. كما يكونون على بينة بمساقط الشمس على المبني والبيئة من حوله كقربه من المياه واتجاه الريح والخضرة ونوع التربة، والكتلة الحرارية التي تشمل الأسقف والجدران وخزانات الماء. كل هذه الاعتبارات لها أهميتها في امتصاص الحرارة أثناء النهار وتسربها أثناء الليل.